à M. le Professeur R. Blanchard
hommage sincère
O.D.

## TITRES

Docteur en médecine,
le 21 juillet 1894.

Docteur ès sciences naturelles,
le 19 mai 1899.

## FONCTIONS

Préparateur de zoologie
à la Faculté des Sciences de Caen,
le 30 avril 1895.

Chef des travaux de zoologie
à la Faculté des Sciences de Grenoble,
le 19 novembre 1895.

Maitre de conférences de zoologie
à la Faculté des Sciences de Caen,
le 31 octobre 1900.

## LISTE CHRONOLOGIQUE DES TRAVAUX SCIENTIFIQUES

---

1894

1. **La glande venimeuse des Myriapodes Chilopodes.**
*C. R. Ac. Sc.* CXIX, n° 5.

2. **La glande venimeuse de la Scolopendre.**
(Thèse de médecine). *Mém. Soc. Linn. Norm.*, XVIII.
» Résumé in *Arch. Zool. exp.*, 3e série, II.

1895

3. **Myriapodes nouveaux pour la Normandie** (1 n. sp.).
*Bull. Soc. Linn. Norm.*, 4e série, VIII.

1896

4. **Les glandes ventrales et la glande venimeuse de Chœtechelyne vesuviana.**
*Bull. Soc. Linn. Norm.*, 4e série, IX.

5. **Note sur le corps adipeux de Chœtechelyne vesuviana.**
*Bull. Soc. Linn. Norm.*, 4e série, IX.

6. **La terminaison des vaisseaux et les corpuscules de Kowalesky chez les Scolopendrides,** *Zool. Anz.*, n° 512.

1897

7. **Sur la terminaison des nerfs sensitifs des Chilopodes,**
*Annales de l'Université de Grenoble*, 2e trimestre.

1898

8. **Sur le système nerveux sensitif des Trachéates** (Orthoptères, Chilopodes), *Arch. Zool. exp.*, 3e série, V.

9. **Sur les globules sanguins et les cellules à carminate des Chilopodes,** *Arch. Zool. exp. Notes et Revue*, 3e série, VI, p. 11.

1899

10. **Sur l'histogenèse du venin de la Scolopendre,** *Arch. Zool. exp. Notes et Revue*, 3e série, VII, p. 49.

11. **Recherches sur les Chilopodes** (Thèse de doctorat ès sciences) *Arch. Zool. exp.*, 3e série, VII.

12. **Notes biologiques sur les Grillons :**
    I. **Sur les tubes de Malpighi des Grillons** (en collabotion avec L. Léger), *C. R. Soc. Biol.*, n° 21.

1900

13. **Notes biologiques sur les Grillons:**
    II. **Cristalloïdes intranucléaires.**
    III. **Gregarina Davini** (en collab. avec L. Léger) *Arch. Zool. exp., Notes et Revue*, 3e série, VII, p. 6.

14. **Les Grégarines et l'épithélium intestinal** (en collab. avec L. Léger). *C. R. Ac. sc.*, 5 juin.

15. **Notes biologiques sur les Grillons.**
    IV. **Sécrétion intestinale** (en collab. avec L. Léger). *Arch. Zool. exp., Notes et Revue*, 3e série, VIII, p. 49.

16. **Le développement de la Scolopendre,** d'après R. Heymons. *Arch. Zool. exp., Notes et Revue*, 3e série, VIII, p. 26.

1901

17. **Sur l'évolution du testicule de la Sacculine,** *Arch. Zool. exp., Notes et Revue*, 3e série, IX, p. 17,

18. **Sur les premiers stades de développement de quelques Polycystidées** (en collab. avec L. Léger) *C. R. Ac. Sc.*, septembre.

1902

19. **Les éléments sexuels et la fécondation chez Pterocephalus** (en collab. avec L. Léger), *C. R. Ac. Sc.*, 20 mai.

20. **Sur la régénération épithéliale dans l'intestin moyen de quelques Arthropodes** (en collab. avec L. Léger), *Arch. zool exp., Note et Revue*, 3e série, X, p. 36.

21. **Liste préliminaire des Myriapodes de la Corse et de leurs parasites** (en collab, avec L. Léger et H. Brölemann). *C. R. A. F. A. S., Congrès de Montauban*, août.

22. **Sur l'Adelea dimidiata coccidioides Leg. et Dub., parasite de Scolopendra oraniensis lusitanica** (en collab. avec L. Léger), *C. R. A. F. A. S., Congrès de Montauban*, août.

23. **Les larves d'Anopheles et leurs parasites en Corse** (en collab. avec L. Léger). *C. R. A. F. A. S., Congrès de Montauban*, août.

1903

24. **Les Grégarines et l'Epithélium intestinal chez les Trachéates** (en collab. avec L. Léger), *Arch. de Parasitologie*, janvier.

25. **Alma Zebanguii**, n. sp. (Oligochète de la famille des Glossoscolecidæ Mich.), *Arch. Zool. exp. Notes et Revue*, 3e série, X, p. 97.

26. **Note sur le développement des Grégarines Stylorynchides et Sténophorides** (en collab. avec L. Léger), *Arch. Zool. exp. Notes et Revue*, 4e série, I, p. 89.

27. **Recherches sur les Myriapodes de Corse et leurs parasites** (en collab. avec Léger et Brölemann) *Arch. Zool. exp.* 4e série, I.

28. **La reproduction sexuée chez Pterocephalus** (en collab. avec L. Léger), *Arch. Zool. exp. Notes et Revue*, 4e série, I, p. 141.

29. **Aggregata vagans**, n. sp. (Grégarine gymnosporée parasite des Pagures) (en collab. avec L. Léger), *Arch. Zool. exp. Notes et Revue*, n° 9, 4e série, I, p. 147.

1904

30. **Notes sur les Infusoires endoparasites**.
   1. Les Astomata représentent-ils un groupe naturel (en collab. avec L. Léger), *Arch. Zool. exp. Notes et Revue*, 4e série, II, p. 98.

1898-1904

31. **Analyses et Revues critiques** parues dans :
   1) *Bull. Soc. Linnéenne, Normandie.*
   2) *Arch. de Zoologie expérimentale.*
   3) *Année biologique.*

# RÉSUMÉ DES TRAVAUX SCIENTIFIQUES

## Recherches sur les Chilopodes

*Glande venimeuse et glandes ventrales.* — La glande venimeuse de la Scolopendre fut l'objet de mes premières recherches (1, 2). On ne connaissait rien de précis sur sa structure. Certains auteurs la regardaient comme un ensemble de glandes unicellulaires ; d'autres (Soulié, Zograf) la croyaient formée de tubes pluricellulaires, abouchés dans un canal excréteur commun. J'ai montré qu'autour d'un canal excréteur, représentant la chitine tégumentaire, rayonnaient de grandes glandes unicellulaires. Chaque cellule glandulaire est entourée d'un réseau musculaire dont la contraction expulse le venin. Cette singulière structure de cellules recouvertes d'un réseau musculaire, comme un ballon l'est de son filet, je l'ai retrouvée dans les glandes ventrales de Chœtechelyne (4), en même temps que je rencontrais chez cet animal une disposition particulière de la glande venimeuse, inconnue dans tout le groupe des Chilopodes

Rien n'était connu de l'histogenèse du venin. Cette secrétion tire son origine de plasmosomes expulsés par le nucléole principal, qui les élabore aux dépens de la chromatine. Ces plasmosomes se gonflent et se modifient dans le cytoplasme pour fournir le venin tel qu'il est expulsé dans le canal excréteur (10, 11.) Dans mon premier travail, qui est une thèse de doctorat en médecine, j'ai consacré un chapitre à l'action du venin sur l'homme et sur les animaux.

*Système nerveux périphérique*. — J'étendis bientôt mes recherches sur les Chilopodes à l'étude de tout l'épithélium externe et de ses dérivés (formation de la chitine, caractères différentiels de la chitine squelettique et de la chitine articulaire, espaces interépithéliaux et ponts intercellulaires, glandes tégumentaires, rapports des muscles et de l'épithélium (11) ; mais la question qui retint le plus mon attention fut celle du système nerveux périphérique.

Selon la formule de vom Rath, toutes les terminaisons sensitives des Arthropodes, les yeux excepté, dépendent des poils. A chaque poil correspond une ou plusieurs cellules sensorielles bipolaires dont le prolongement distal pénètre jusqu'à l'extrémité du poil, et dont le prolongement proximal est le cylindre-axe du nerf sensitif. Les résultats de Holmgren, qui décrivait chez les insectes des plexus sous-épithéliaux, contredisaient les résultats de vom Rath. Je me suis appliqué, par l'emploi simultané de diverses méthodes, à élucider cette question chez les Chilopodes, où elle n'avait pas été étudiée, et j'ai pu établir le bien fondé de la théorie de vom Rath, en la modifiant cependant Si le cylindre-axe sensitif est bien le pied effilé de la cellule sensorielle, le prolongement distal s'arrête, semble-t-il, à la base du poil et se termine un peu latéralement (7, 11).

Ces recherches sur les Chilopodes ont été complétées par des recherches sur les insectes (8), recherches qui m'ont permis de réfuter les objections que Holmgren avait tirées de l'étude de ces animaux. A retenir les particularités de structure des cellules sensorielles (corpuscules de Nissl, anneau et hampe chromatique) que j'ai également signalées.

*Le Mésenchyme et ses dérivés*. — J'ai étudié chez les Chilopodes les formes du tissu conjonctif que j'ai groupées en deux séries : *série réticulaire* représentée originellement par un tissu réticulé à mailles pleines qui, par résorption, donne le réticulé à mailles vides et par différenciation, les réseaux musculaires mésenchymateux ; *série des glandes closes* (tissu

adipeux et cellules à carminate). La distribution de ces cellules à carminate, considérées comme un rein d'accumulation, est très variable selon les divers types de Chilopodes.

Les petites masses de tissu phagocytaire, découvertes par Kowalewsky dans les lobules adipeux de la Scolopendre, ont été décrites en détail (6 11). On ignorait leurs rapports avec les vaisseaux. Chez la Scolopendre, ces corpuscules de Kowalewky sont des îlots sphéruleux de mésenchyme embryonnaire, développés à la terminaison de petites branches vasculaires des artères latéro-dorsales et des artères latéro-ventrales. Chez Cryptops, les corpuscules de Kowalewsky, au nombre de deux par segment, sont développés autour d'artères spéciales, issues directement du vaisseau ventral. Ces corpuscules doivent être considérés comme des restes du mésenchyme embryonnaire ; ils fonctionnent comme de véritables rates, sont pourvus de pouvoir phagocytaire et forment des lymphocytes Heymons a confirmé mes résultats.

Le sang des Chilopodes m'a fourni matière à un chapitre étendu, où j'ai décrit les diverses formes de globules et leurs origines. (Mitoses dans le sang circulant pour les globules à granulations ; origine probable des lymphocytes dans les corpuscules de Kowalewsky.)

La description du système circulatoire m'a amené à l'étude de la terminaison des vaisseaux et des lacunes sanguines. La distinction du sinus périviscéral,si analogue à la cavité générale des Annélides,m'a fait soulever la question du cœlome que j'ai limité et défini tel que Heymons l'a établi ultérieurement.

Je mentionnerai seulement mes recherches de systématique (3, 21, 27).

## Intestin des Arthropodes

Je m'étais borné d'abord à l'étude de l'intestin des Myriapodes. J'ai voulu plus tard étendre mes recherches à l'intestin des divers Arthropodes, et cette seconde série de travaux fut entreprise avec la collaboration de Léger.

Nos recherches ont précisé les variations de structure que présente l'épithélium intestinal aux différents moments de la vie. L'involution de l'épithélium, sa chute et sa rénovation furent pour nous des questions primordiales, parce qu'elles nous permettaient de comprendre et d'interpréter les stades des Sporozoaires que nous avons étudiés parallèlement. Nous avons fait connaitre les cristalloïdes intranucléaires des Grillons (13) et les cristalloïdes extranucléaires des Blaps (24). Pour nous, ces cristallisations de la chromatine sont fonction de l'involution du noyau, et représentent un état final, une forme de la mort de la chromatine.

A côté de ces cristalloïdes, qui sont des formations rares, nous avons trouvé, chez un grand nombre d'Arthropodes, des inclusions analogues à celles qu'avaient décrites Lukjanov et Nicolas chez les Vertébrés, et que nous avons appelées les inclusions mucoïdes (15. 24).

Les enclaves mucoïdes sont pourvues ou non de grains chromatiques. Quelle que soit leur apparence, elles ont la même signification physiologique et la même origine première, tout en se développant selon deux processus. Elles naissent d'abord dans le noyau et représentent sans doute à la fois des plasmosomes et du suc nucléaire résiduel diversement combinés. Le noyau s'échancre à un pôle en rejetant ses produits d'involution dans le cytoplasme, où ils se montrent sous divers aspects que nous avons décrits. Certaines enclaves mucoïdes représentent par contre des cellules entières. La substance mucoïde expulsée du noyau infiltre tout le cytoplasme, qui prend un aspect réfringent (cellules muqueuses de Frenzel, Beauregard, Mingazzini, Faussek). Ces cellules dégénérées perdent leur relation avec la basale, s'arrondissent et sont englobées dans les cellules voisines (cellules de Leydig, Mingazzini, Balbiani stades intracellulaires des Grégarines de Schneider, Wolters et autres, levures de Marshall, Coccidies de Möbusz).

Les phénomènes de dégénérescence épithéliale sont con-

nexes de processus de rénovation. Nous avons confirmé la généralité de la régénération épithéliale par mitose telle que Ziegler et vom Rath l'avaient établie ; mais nous avons noté quelques particularités intéressantes (20).

Chez les Grillons, l'épithélium de l'intestin moyen est, dans toute sa longueur, formé de bouquets de cellules adultes alternant avec les cryptes de régénération. Cependant, entre l'intestin moyen et l'intestin postérieur existe une *zone intermédiaire*, caractérisée par la régularité de l'alignement épithélial et l'absence de cryptes. Dans cet épithélium régulier, les noyaux montent vers la surface libre, se divisent par mitose, et les noyaux fils se rapprochent secondairement de la basale

Chez la Scolopendre, nous avons retrouvé, dans tout l'épithélium intestinal, cette forme primitive de régénération, tandis que, chez Lithobius, des cellules basales restent toujours jeunes et que chez Cryptops, il existe de véritables cryptes.

Enfin chez les Crustacés décapodes, nous avons montré la fréquence des mitoses dans les cœcums antérieurs et postérieurs, leur absence dans le tractus intestinal, en même temps que nous signalions les mues massives de l'intestin. Nous avons alors émis l'hypothèse que les cœcums, interprétés jusqu'ici comme des glandes, pourraient bien être surtout des foyers de régénération pour la partie principale de l'intestin, ce qui rappellerait la disposition particulière aux Isopodes et Amphipodes

### Grégarines des Arthropodes

Avant nos recherches, on admettait, pour toutes les Grégarines, un stade coccidien intracellulaire. Les auteurs, à la suite de Schneider, prenaient pour de jeunes Grégarines des sphérules à éléments chromatiques, qui sont des formes de dégénérescence mucoïde. En suivant, l'évolution d'un type de

chaque famille de Polycystidées, nous avons établi la généralité du développement extracellulaire (14. 18. 24). Seules font exception les Sténophoridæ, jusqu'ici rangées parmi les Grégarinidæ. Ces Grégarines, qui n'étaient représentées que par le seul *Stenophora iuli*, constituent maintenant, depuis nos recherches, une famille à part, représentée par une douzaine d'espèces, toutes parasites des Myriapodes Diplopodes.

Dans nos études, nous avons toujours apporté grande attention aux réactions réciproques des Grégarines et de l'épithélium intestinal. Les premiers, nous avons fait connaître la formation de pseudocryptes autour de l'épimérite (*Gregarina Davini*), l'altération du plateau en brosse, et l'arrêt de croissance des cellules parasitées (*Clepsidrina*, *Pyxinia*, *Pterocephalus*), enfin les moyens de défense de l'intestin vis à-vis des Grégarines (mues cuticulaires et mues totales, mitoses de régénération) et les modes de résistance des Grégarines à la défense de l'intestin (Biologie des *Pyxinia*.)

Siedlecki, qui a découvert la reproduction sexuée chez le *Monocystis ascidiæ*, a cru pouvoir conclure à l'isogamie de la reproduction sexuée des Grégarines, en l'opposant à la reproduction anisogamique des Coccidies. Cuénot et Cecconi confirmèrent ses vues. Léger, le premier, mit en relief la différence des gamètes chez Stylorynchus. Le spermatozoïde seul est mobile. J'ai étudié avec lui l'évolution de Pterocephalus. Là, l'hétérogamie est si manifeste, que nous avons pu reconnaître la Grégarine mâle et la Grégarine femelle dès le début de l'enkystement, et nous avons pu donner, à tous les moments du développement, les caractères qui permettent de distinguer les deux sexes. Dans cette étude nous avons apporté des données cytologiques nouvelles (centrioles distincts du centrosome conique et se dédoublant dès l'anaphase; présence d'un chromosome axial; réduction purement cytoplasmique de l'œuf au moment de la maturation (28).

Les Grégarines des Trachéates n'ont pas été seules à nous intéresser. Nous avons commencé l'étude des Grégarines des

Crustacés et trouvé des *Aggregata* nouvelles dont les divers stades rappellent ceux du *Plasmodium* de la Malaria (29).

Je me borne à mentionner nos recherches sur *Adelea dimidiata coccidioides* Léger et Duboscq (22, 27), et sur les Anopheles de Corse et leurs parasites (23).

## Infusoires endoparasites

Nous avons entrepris récemment l'étude d'un groupe mal connu, celui des *Astomata*, et je me borne à résumer ici nos premiers résultats (30).

Nous avons trouvé chez une Annélide un *Anoplophrya* particulier pourvu d'une bouche. Le micronucleus, si peu connu dans ce groupe, était très visible, et nous avons pu suivre les détails de sa division. Un long filament d'union unit les micronucleus séparés, et ce filament persiste longtemps, comme reste fusorial, chez les deux individus filles. Tous les détails que nous décrivons prouvent que les *Anoplophrya* sont des Ciliés typiques.

Nous avons étudié les Opalines, et en particulier, une nouvelle Opaline, parasite d'un poisson de mer — On ne connaissait ces êtres que chez les Batraciens.— Cette Opaline nous a permis de décrire en détail la mitose primitive et confirmer l'absence de centrosome dans les divisions du noyau des Infusoires.

Nous avons signalé, chez le même parasite, l'existence d'individus sans noyau aussi actifs que les individus nucléés, et dont malheureusement nous ne connaissons pas encore la destinée.

Nous avons observé les phénomènes de l'enkystement chez notre Opaline marine et chez l'Opaline de la grenouille. On ne décrivait chez les Opalinides qu'une seule espèce de kyste. Nous avons reconnu des kystes de trois sortes : des kystes schizogoniques exogènes, des kystes schizogoniques endogènes et des kystes de conjugaison.

Pour nous, le groupe des Astomata n'est pas un groupe naturel. On a réuni sous ce nom des Infusoires parasites d'affinités très différentes.

## Testicule de la Sacculine

Les travaux de Giard. Kosmann et Delage ont laissé certains points en suspens dans l'histoire du testicule de la Sacculine. On avait pris, pour cellules formatrices des spermatozoïdes, des cellules qui se divisent seulement par amitose, et qui, comme les cellules de Sertoli des Vertébrés, ne jouent qu'un rôle nourricier pour la véritable lignée séminale. L'évolution des cellules séminales suit les lois générales de la spermatogenèse. J'ajouterai que les cellules nutritives sont un beau matériel pour l'étude de la dégénérescence granuleuse et pour l'histogenèse de la sécrétion (17.)

## Les Alminæ

La description d'une nouvelle espèce d'*Alma* m'a fourni l'occasion de mettre au point, en un étude rapide, la question des Alminæ J'ai conclu à la nécessité d'isoler en une famille à part ces curieux Oligochètes, dont le pénis présente un développement considérable et une forme inusitée. Il me paraît également logique de séparer génériquement *Alma nilotica*, animal paléarctique, pourvu de branchies, des autres *Alma*, tous dépourvus de branchies et appartenant tous à la faune éthiopienne (25).

CAEN. — IMPRIMERIE CH. VALIN, RUE ÉCUYÈRE, 13